

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-026732

(43)Date of publication of application : 27.01.1998

(51)Int.Cl.

G02B 26/10
// G03G 15/01

(21)Application number : 08-183344

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 12.07.1996

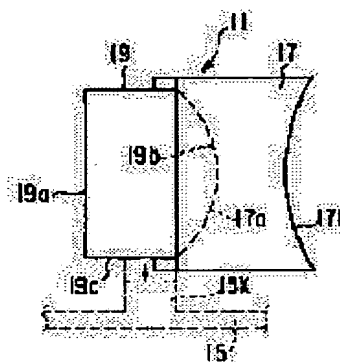
(72)Inventor : YAMAGUCHI MASAO
SHIRAISHI TAKASHI
FUKUTOME YASUYUKI

(54) OPTICAL SCANNER AND IMAGE FORMING DEVICE USING THIS SCANNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical scanner capable of having a high image quality and an image forming device provided with this scanner.

SOLUTION: This optical scanner is provided with a hybrid cylindrical lens 11 in which a plastic lens 17 and glass lens 19 are integrally formed. The glass lens 19 is formed so as to provide positive power with respect to a passing light beam and the light-emitting surface of the lens is enclosed with a plastic lens 17. The plastic lens 17 is formed so as to provide negative power with respect to a passing beam. The radius of curvature of the light emitting surface of the glass lens 19 is equal to or larger than 20mm and the refractive index of a glass material forming the glass lens 19 is equal to or larger than 1.65. An optical system which is inexpensive and is capable of providing a stable optical beam with respect to an environmental change can be provided by satisfying these conditions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-26732

(43)公開日 平成10年(1998)1月27日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	B
				E
// G 0 3 G 15/01	1 1 2		G 0 3 G 15/01	1 1 2 A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平8-183344

(22)出願日 平成8年(1996)7月12日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山口 雅夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 白石 貴志

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 福留 康行

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

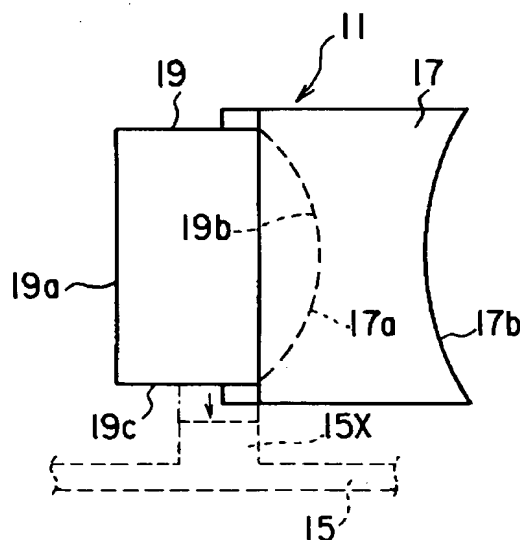
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 光走査装置並びにこの光走査装置を利用した画像形成装置

(57)【要約】

【課題】この発明の目的は、高画質化を可能とする光走査装置及びこの光走査装置を備えた画像形成装置を提供することにある。

【解決手段】この発明の光走査装置は、プラスチックレンズ17とガラスレンズ19とが一体に形成されたハイブリッドシリンダレンズ11を備えている。ガラスレンズ19は、通過する光ビームに対して正のパワーを提供するように形成され、その出射面がプラスチックレンズ17に包囲されている。プラスチックレンズ17は、通過する光ビームに対して負のパワーを提供するように形成されている。ガラスレンズ19の出射面の曲率半径は、20mm以上であり、ガラスレンズ19を形成するガラス硝材の屈折率は、1.65以上である。この条件を満足することにより、安価で、且つ環境変化に対して安定した光ビームを提供可能な光学系を提供することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、

前記光源から出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた光ビームを第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された光ビームを所定の方向に偏光する偏光手段と、を含む第1光学手段と、

前記偏向手段により偏向された光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズに一体化され、前記第1レンズとは異なる材質により形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】光源と、

前記光源から出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた光ビームを第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された光ビームを所定の方向に偏光する偏光手段と、を含む第1光学手段と、

前記偏向手段により偏向された光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、少なくとも前記第1光学手段を収容する収容手段と、を備え、

前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、シリンドリカル形状の出射面、及び前記入射面に直交する少なくとも1つの平面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズの平面の一部、及び前記入射面を露出させるように、前記第1レンズとは異なる材質により前記第1レンズに一体に形成された第2レンズとを含み、前記第2光学部材は、前記第1レンズが露出されている平面の一部を前記収容手段の所定位置に当接して位置決めされるとともに、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置。

【請求項3】前記第2光学部材は、前記ガラスによって形成された第1レンズに前記第1レンズとは異なる材質を接着または一体成形することによって形成されている

2

ことを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項4】前記第2光学部材に含まれる第2レンズは、アクリル樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項5】前記第2光学部材に含まれる第2レンズの材質は、前記第2光学手段に含まれる前記第3光学部材の材質と同一であることを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項6】光源と、

前記光源から出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた光ビームを第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された光ビームを所定の方向に偏光する偏光手段と、を含む第1光学手段と、

前記偏向手段により偏向された光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、光ビームに対して集束性を与えない出射面を有し、前記第1レンズとは異なる材質により前記第1レンズに一体に形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置。

【請求項7】複数の色成分にそれぞれ対応する複数の光源と、

前記複数の光源からそれぞれ出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた複数の光ビームをそれぞれ第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された複数の光ビームを所定の方向に偏向する1つの偏向手段と、を含む第1光学手段と、

前記偏向手段により偏向された複数の光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、を備え、

前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズに一体化され、前記第1レンズとは異なる材質により形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置。

【請求項8】複数の色成分にそれぞれ対応する複数の光源と、
前記複数の光源からそれぞれ出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた複数の光ビームをそれぞれ第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された複数の光ビームを所定の方向に偏向する1つの偏向手段と、を含む第1光学手段と、
前記偏向手段により偏向された複数の光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、少なくとも前記第1光学手段を収容する収容手段と、
前記第1及び第2光学手段を介して案内された前記それぞれの光源からの光ビームに対応する像を保持する複数の像担持体と、
前記それぞれの像担持体に対応して配置され、各像担持体上に保持された像を可視化する現像手段と、を備え、
前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズに一体化され、前記第1レンズとは異なる材質により形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数ドラム方式カラープリンタ、複数ドラム方式カラー複写機、高速レーザープリンタあるいはデジタル複写機などに利用可能な、複数のビームを走査するマルチビーム光走査装置ならびにこのマルチビーム光走査装置が利用される画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、複数ドラム方式カラープリンタあるいは複数ドラム方式カラー複写機などの画像形成装置では、色分解された色成分に対応する複数の画像形成部、及び、この画像形成部に、色成分に対応する画像データすなわち複数のレーザービームを提供する光走査装置（レーザー露光装置）が利用される。

【0003】この種の画像形成装置では、各画像形成部のそれぞれに対応して複数の光走査装置が配置される例と、複数のレーザービームを提供可能に形成されたマルチビーム光走査装置が配置される例とが知られている。

【0004】一般に、光走査装置は、光源としての半導体レーザー素子、レーザー素子から出射されたレーザービームのビーム径を所定の大きさに絞り込む第1のレンズ群、第1のレンズ群により絞り込まれたレーザービームを記録

媒体が搬送される方向と直交する方向に連続的に反射する光偏向装置、光偏向装置により偏向されたレーザービームを記録媒体の所定の位置に結像させる第2のレンズ群などを有している。なお、多くの場合、光偏向装置によりレーザービームが偏向される方向が主走査方向ならびに記録媒体が搬送される方向すなわち主走査方向と直交する方向が副走査方向と示される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光偏向装置によって偏向されたレーザービームを記録媒体に結像させる偏向後光学系において、プラスチック、例えばPMMAによって形成された結像レンズが利用されている。このPMMAは、周辺温度が、例えば0℃から50℃の間で変化した場合に、屈折率 n が1.4876から1.4789まで変化することが知られている。このような屈折率変化により、PMMAによって形成された結像レンズを通過したレーザービームが実際に集光される結像面、即ち副走査方向における結像位置は、±12mm程度変動してしまう問題が発生する。

【0006】このため、レーザービームの結像位置におけるビーム特性が悪化し、画像形成部で形成される画像の画質が劣化する問題が生ずる。この発明の目的は、高画質化が可能となるマルチビーム光走査装置並びにこの光走査装置を適用した画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記目的を達成するために、光源と、前記光源から出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた光ビームを第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された光ビームを所定の方向に偏光する偏光手段と、を含む第1光学手段と、前記偏向手段により偏向された光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズに一体化され、前記第1レンズとは異なる材質により形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置を提供するものである。

【0008】また、この発明によれば、光源と、前記光源から出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた光ビームを第1の方向に集束させる第2

5

光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された光ビームを所定の方向に偏光する偏光手段と、を含む第1光学手段と、前記偏向手段により偏向された光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、少なくとも前記第1光学手段を収容する収容手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、シリンドリカル形状の出射面、及び前記入射面に直交する少なくとも1つの平面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズの平面の一部、及び前記入射面を露出させるように、前記第1レンズとは異なる材質により前記第1レンズに一体に形成された第2レンズとを含み、前記第2光学部材は、前記第1レンズが露出されている平面の一部を前記収容手段の所定位置に当接して位置決めされるとともに、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置が提供される。

【0009】さらに、この発明によれば、光源と、前記光源から出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた光ビームを第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された光ビームを所定の方向に偏光する偏光手段と、を含む第1光学手段と、前記偏向手段により偏向された光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、光ビームに対して集束性を与えない出射面を有し、前記第1レンズとは異なる材質により前記第1レンズに一体に形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置が提供される。

【0010】またさらに、この発明によれば、複数の色成分にそれぞれ対応する複数の光源と、前記複数の光源からそれぞれ出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた複数の光ビームをそれぞれ第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された複数の光ビームを所定の方向に偏向する1つの偏向手段と、を含む第1光学手段と、前記偏向手段により偏向された複数の光ビームを、前記第1の方向に直交する第2

6

の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズに一体化され、前記第1レンズとは異なる材質により形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする光走査装置が提供される。

【0011】さらにまた、この発明によれば、複数の色成分にそれぞれ対応する複数の光源と、前記複数の光源からそれぞれ出射された光ビームに対して所定の光学特性を与える第1光学部材と、前記第1光学部材によって光学特性が与えられた複数の光ビームをそれぞれ第1の方向に集束させる第2光学部材と、回転可能に形成された反射面を有し、前記第2光学部材によって集束された複数の光ビームを所定の方向に偏向する1つの偏向手段と、を含む第1光学手段と、前記偏向手段により偏向された複数の光ビームを、前記第1の方向に直交する第2の方向に所定の像面に等速で走査するように結像し、前記偏向手段の面倒れを補正する機能を有する第3光学部材を含む第2光学手段と、少なくとも前記第1光学手段を収容する収容手段と、前記第1及び第2光学手段を介して案内された前記それぞれの光源からの光ビームに対応する像を保持する複数の像担持体と、前記それぞれの像担持体に対応して配置され、各像担持体上に保持された像を可視化する現像手段と、を備え、前記第2光学部材は、実質的に平坦な入射面、及びシリンドリカル形状の出射面を有するガラスによって形成された第1レンズと、前記第1レンズに一体化され、前記第1レンズとは異なる材質により形成された第2レンズとを含み、前記第1レンズを形成しているガラスの屈折率を1.65以上、また前記シリンドリカル形状の出射面の曲率半径を20mm以上としたことを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0012】この発明の光走査装置及びこの光走査装置を適用した画像形成装置によれば、第1光学手段に含まれる第2光学部材は、ガラスによって形成された第1レンズと、第1レンズとは異なる材質で形成された第2レンズとを有している。

【0013】この第1レンズの出射面は、20mm以上の曲率半径を有するシリンドリカル面によって形成されている。このため、第1レンズを通過する光ビームに対して正のパワーを提供することが可能となり、偏光手段の反射面において光ビームを十分に集束させることができる。

【0014】また、レンズ加工が容易となり、単位時間当りの加工数を少なくするような問題が防止され、レン

ズ自体、及び装置本体のコストアップを抑制できる。したがって、光学系における光学特性の悪化を防止できる。

【0015】また、この第1レンズは、1.65以上の屈折率を有するガラスによって形成されている。このため、第1レンズを通過する光ビームを、偏光手段の反射面において十分に集束させることができる。また、環境変化、特に周囲の温度変化に対して、偏光手段の反射面における光ビームの広がりのような悪影響を抑制することができる光学系を提供することが可能となる。

【0016】また、この発明の光走査装置及びこの光走査装置を適用した画像形成装置によれば、第2光学部材は、ガラスによって形成された第1レンズの入射面に直交する少なくとも1つの平面を、収容手段の所定位置に当接することにより位置決めされている。

【0017】このように、環境変化による形状変化の少ないガラスによって、第2光学部材が位置決めされているため、環境変化、特に周囲の温度変化に対して、偏光手段の反射面における光ビームの光学特性に悪影響を及ぼすことのない光学系を提供することが可能となる。

【0018】さらに、この発明の光走査装置及びこの光走査装置を適用した画像形成装置によれば、偏光手段により光ビームを偏光する前の第2光学部材は、偏光手段の反射面における光ビームを第1の方向に集束させるために、光ビームに対して正のパワーを提供できる第1レンズを備えている。さらに、第2光学部材は、通過する光ビームに対して集束性を与えない出射面を有している第2レンズを備えている。このため、第1レンズと第2レンズとを有する第2光学部材により、像面における色消し条件を満足することができ、画像の高画質化が可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の光走査装置、並びにこの光走査装置を利用した画像形成装置の一実施例について詳細に説明する。図1には、この発明の実施の形態であるマルチビーム光走査装置が利用される転写型カラー画像形成装置が示されている。なお、この種のカラー画像形成装置では、通常、Yすなわちイエロー、Mすなわちマゼンタ、CすなわちシアンおよびBすなわちブラック（黒）の各色成分ごとに色分解された4種類の画像データと、Y、M、CおよびBのそれぞれに対応して各色成分ごとに画像を形成する、さまざまな装置が4組利用されることから、各参照符号に、Y、M、CおよびBを付加することで、色成分ごとの画像データとそれぞれに対応する装置を識別する。

【0020】図1に示されるように、画像形成装置100は、色分解された色成分すなわちY=イエロー、M=マゼンタ、C=シアンおよびB=ブラックごとに画像を形成する第1ないし第4の画像形成部50Y、50M、50Cおよび50Bを有している。

【0021】各画像形成部50（Y、M、CおよびB）は、図2を用いて後述するマルチビーム光走査装置1の第3の折り返しミラー37Y、37M、37Cおよび第1の折り返しミラー33Bを介して各色成分画像に対応するレーザビームL（Y、M、CおよびB）が出射される位置に対応して、光走査装置1の下方に、50Y、50M、50Cおよび50Bの順で直列に配置されている。

【0022】各画像形成部50（Y、M、CおよびB）の下方には、各画像形成部50（YM、CおよびB）により形成された画像を搬送する搬送ベルト52が配置されている。

【0023】搬送ベルト52は、図示しないモータにより矢印の方向に回転されるベルト駆動ローラ56およびテンションローラ54に掛け渡され、ベルト駆動ローラ56が回転される方向に所定の速度で回転される。

【0024】各画像形成部50（Y、M、CおよびB）は、それぞれ、円筒ドラム状で、矢印の方向に回転可能に形成され、画像に対応する静電潜像が形成される像担持体として機能する感光体ドラム58Y、58M、58Cおよび58Bを有している。

【0025】それぞれの感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の周囲には、感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の表面に所定の電位を提供する帯電装置60Y、60M、60Cおよび60B、感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の表面に形成された静電潜像に対応する色が与えられているトナーを供給することで現像する現像手段として機能する現像装置62Y、62M、62Cおよび62B、搬送ベルト52を感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）との間に介在させた状態で感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に対向され、搬送ベルト52または搬送ベルト52を介して搬送される記録媒体すなわち記録用紙Pに感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）のトナー像を転写する転写装置64Y、64M、64Cおよび64B、転写装置64（Y、M、CおよびB）を介してトナー像が転写されたあとに感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）上に残った残存トナーを除去するクリーナ66Y、66M、66Cおよび66B、及び、転写装置64（Y、M、CおよびB）を介してトナー像が転写されたあとの感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）上に残った残存電位を除去する除電装置68Y、68M、68Cおよび68Bが、各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の回転方向に沿って順に配置されている。

【0026】なお、光走査装置1の各ミラー37Y、37M、37Cおよび33Bにより案内される感光体ドラム58上で副走査方向に2つのビームとなる、2本のビームを合成されたレーザビームLY、LM、LCおよびLBは、それぞれ、各帯電装置60（Y、M、CおよびB）と各現像装置62（Y、M、CおよびB）との間に

照射される。

【0027】搬送ベルト52の下方には、各画像形成部50（Y、M、CおよびB）により形成された画像が転写されるための記録媒体すなわち用紙Pを収容する用紙カセット70が配置されている。

【0028】用紙カセット70の一端であって、テンションローラ54に近接する側には、おおむね半月状に形成され、用紙カセット70に収容されている用紙Pを、最上部から1枚ずつ取り出す送り出しローラ72が配置されている。送り出しローラ72とテンションローラ54との間には、カセット70から取り出された1枚の用紙Pの先端と画像形成部50B（黒）の感光体ドラム58Bに形成されたトナー像の先端とを整合させるためのレジストローラ74が配置されている。

【0029】レジストローラ74と第1の画像形成部50Yとの間であって、テンションローラ54の近傍、実質的に、搬送ベルト52を挟んでテンションローラ54の外周上には、レジストローラ72を介して所定のタイミングで搬送される1枚の用紙Pに、所定の静電吸着力を提供する吸着ローラ76が配置されている。なお、吸着ローラ76の軸線とテンションローラ54は、平行に配置される。

【0030】搬送ベルト52の一端であって、ベルト駆動ローラ56の近傍、実質的に、搬送ベルト52を挟んでベルト駆動ローラ56の外周上には、搬送ベルト52あるいは搬送ベルト52により搬送される用紙P上に形成された画像の位置を検知するためのレジストセンサ78および80が、ベルト駆動ローラ56の軸方向に所定の距離をおいて配置されている（図1は、正面断面図であるから、後方のセンサ80のみが示されている）。

【0031】ベルト駆動ローラ56の外周に対応する搬送ベルト52上には、搬送ベルト52上に付着したトナーあるいは用紙Pの紙かすなどを除去する搬送ベルトクリーナ82が配置されている。

【0032】搬送ベルト52を介して搬送された用紙Pがテンションローラ56から離脱されてさらに搬送される方向には、用紙Pに転写されたトナー像を用紙Pに定着する定着装置84が配置されている。

【0033】図2には、図1に示したカラー画像形成装置に利用されるマルチビーム光走査装置が示されている。なお、図1に示したカラー画像形成装置では、通常、Yすなわちイエロー、Mすなわちマゼンタ、CすなわちシアンおよびBすなわちブラック（黒）の各色成分ごとに色分解された4種類の画像データと、Y、M、CおよびBのそれぞれに対応して各色成分ごとに画像を形成するさまざまな装置が4組利用されることから、同様に、各参照符号にY、M、CおよびBを付加することで、色成分ごとの画像データとそれぞれに対応する装置を識別する。

【0034】図2に示されるように、マルチビーム光走

査装置1は、光源としてのレーザ素子から出射されたレーザビームを、所定の位置に配置された像面すなわち図1に示した第1ないし第4の画像形成部50Y、50M、50Cおよび50Bの感光体ドラム58Y、58M、58Cおよび58Bのそれぞれの所定の位置に向かって所定の線速度で偏向する偏向手段としてのただ1つの光偏向装置5を有している。なお、以下、光偏向装置5によりレーザビームが偏向される方向を主走査方向と示す。

【0035】光偏向装置5は、複数、たとえば、8面の平面反射鏡（面）が正多角形状に配置された多面鏡、即ちポリゴンミラー5aと、ポリゴンミラー5aを、主走査方向に所定の速度で回転させる図示しないモータとを有している。また、ポリゴンミラー5aの各反射面は、ポリゴンミラー5aが回転される方向を含む面すなわち主走査方向と直交する面、すなわち、副走査方向に沿って切り出されたのち、切断面に、たとえば、SiO₂などの表面保護層が蒸着されることで提供される。

【0036】光偏向装置5と像面との間には、光偏向装置5の反射面により所定の方向に偏向されたレーザビームに所定の光学特性を与える第1および第2の結像レンズ30aおよび30bからなる2枚組みの偏向後光学系30、偏向後光学系30の第2の結像レンズ30bから出射されたそれぞれの合成されたレーザビームL（Y、M、CおよびB）の個々のビームが、画像が書き込まれる領域より前の所定の位置に到達したことを検知するためのただ1つの水平同期検出器23、及び、偏向後光学系30と水平同期検出器23との間に配置され、偏向後光学系30内の後述する少なくとも一枚のレンズを通過された4×2本の合成されたレーザビームL（Y、M、CおよびB）の一部を、水平同期検出器23に向かって主・副走査方向共異なる方向へ反射させるただ1組の水平同期用折り返しミラー25などが配置されている。

【0037】次に、光源としてのレーザ素子と光偏向装置5との間の偏向前光学系について詳細に説明する。光走査装置1は、Ni（iは正の整数）を満たす第1および第2の2つ（N₁=N₂=N₃=N₄=2）のレーザ素子を含み、色成分に色分解された画像データに対応するレーザビームを発生する第1ないし第4の光源3Y、3M、3Cおよび3B（M、Mは正の整数で、ここでは4）を有している。

【0038】第1ないし第4の光源3Y、3M、3Cおよび3Bは、それぞれ、Yすなわちイエロー画像に対応するレーザビームを出射するイエロー第1レーザ3Yaおよびイエロー第2レーザ3Yb、Mすなわちマゼンタ画像に対応するレーザビームを出射するマゼンタ第1レーザ3Maおよびマゼンタ第2レーザ3Mb、Cすなわちシアン画像に対応するレーザビームを出射するシアン第1レーザ3Caおよびシアン第2レーザ3Cb、ならびに、Bすなわちブラック（黒）画像に対応するレーザ

11

ビームを出射する黒第1レーザ3Baおよび黒第2レーザ3Bbを有している。なお、それぞれのレーザ素子からは、互いに対をなす第1ないし第4のレーザビームLYaおよびLYb, LMaおよびLMb, LCaおよびLCb、ならびに、LBaおよびLBbが出射される。

【0039】それぞれのレーザ素子3Ya, 3Ma, 3Caならびに3Baと光偏向装置5との間には、それぞれの光源3Ya, 3Ma, 3Caならびに3BaからのレーザビームLYa, LMa, LCaならびにLBaの断面ビームスポット形状を所定の形状に整える4組みの偏向前光学系7(Y, M, CおよびB)が配置されている。

【0040】ここで、イエロー第1レーザ3Yaから光偏向装置5に向かうレーザビームLYaを代表させて、偏向前光学系7(Y)について説明する。イエロー第1レーザ3Yaから出射された発散性のレーザビームは、有限焦点レンズ9Yaにより所定の収束性が与えられたのち、絞り10Yaにより、断面ビーム形状が所定の形状に整えられる。絞り10Yaを通過されたレーザビームLYaは、ハイブリッドシリンダレンズ11Yを介して、副走査方向に対してのみ、さらに、所定の収束性が与えられて、光偏向装置5に案内される。

【0041】有限焦点レンズ9Yaとハイブリッドシリンダレンズ11Yとの間には、ハーフミラー12Yが、有限焦点レンズ9Yaとハイブリッドシリンダレンズ11Yとの間の光軸に対して所定の角度で挿入されている。

【0042】ハーフミラー12Yにおいて、イエロー第1レーザ3YaからのレーザビームLYaが入射される面と反対の面には、イエロー第1レーザ3YaからのレーザビームLYaに対して副走査方向に所定のビーム間隔を提供可能に配置されたイエロー第2レーザ3YbからのレーザビームLYbが、イエロー第1レーザ3YaからのレーザビームLYaに対して副走査方向に所定のビーム間隔で入射される。なお、イエロー第2レーザ3Ybとハーフミラー12Yの間には、イエロー第2レーザ3YbからのレーザビームLYbに所定の収束性を与える有限焦点レンズ9Ybおよび絞り10Ybが配置されている。

【0043】ハーフミラー12Yを介して副走査方向に所定のビーム間隔を有する実質的に1本のレーザビームにまとめられたそれぞれのレーザビームLYaおよびLYbは、図8を用いて後述するレーザ合成ミラーユニット13を通過され、光偏向装置5に案内される。

【0044】以下、同様に、Mすなわちマゼンタに関連して、マゼンタ第1レーザ3Maとレーザ合成ミラーユニット13との間には、有限焦点レンズ9Ma、絞り10Ma、ハイブリッドシリンダレンズ11M、ハーフミラー12M、マゼンタ第2レーザ3Mb、有限焦点レンズ9Mbおよび絞り10Mb、Cすなわちシアンに関連

12

して、シアン第1レーザ3Caとレーザ合成ミラーユニット13との間には、有限焦点レンズ9Ca、絞り10Ca、ハイブリッドシリンダレンズ11C、ハーフミラー12C、シアン第2レーザ3Cb、有限焦点レンズ9Cbおよび絞り10Cb、ならびに、Bすなわち黒に関連して、黒第1レーザ3Baとレーザ合成ミラーユニット13との間には、有限焦点レンズ9Ba、絞り10Ba、ハイブリッドシリンダレンズ11B、ハーフミラー12B、黒第2レーザ3Bb、有限焦点レンズ9Bbおよび絞り10Bbが、それぞれ、所定の位置に配置されている。なお、それぞれの光源3(Y, M, CおよびB)、偏向前光学系7(Y, M, CおよびB)、および、レーザ合成ミラーユニット13は、たとえば、アルミニウム合金などによって形成された保持部材15により、一体的に保持されている。

【0045】有限焦点レンズ9(Y, M, CおよびB)aおよび9(Y, M, CおよびB)bには、それぞれ、非球面ガラスレンズもしくは球面ガラスレンズに図示しないUV硬化プラスチック非球面レンズを貼り合わせた単レンズが利用される。

【0046】図3は、偏向前光学系7のハーフミラー12と光偏向装置5の反射面との間の光路に関し、折り返しミラーなどを省略した状態で副走査方向から見た部分断面図である。なお、図3では、1つのレーザビームLY(LYa)に対する光学部品のみが代表して示されている。

【0047】ハイブリッドシリンダレンズ11(Y)は、副走査方向に対して実質的に等しい曲率を持つPMMA(ポリメチルメタクリル)等のプラスチック製のシリンダレンズ17(Y)と、FD60等のガラス製のシリンダレンズ19(Y)とによって形成されている。

【0048】PMMAによって形成されたシリンダレンズ17(Y)は、光ビームに対して集束性を与えないように形成されている。すなわち、出射面は、平面状または所定の曲率を有する凹面状に形成されている。図3に示した例では、シリンダレンズ17(Y)の出射面は、凹面状に形成され、負のパワーを有するように形成されている。

【0049】ガラスによって形成されたシリンダレンズ19(Y)は、実質的に平坦な入射面、この入射面に直交する平面、及び所定の曲率を有するシリンダカル面状の出射面を有している。

【0050】このハイブリッドシリンダレンズ11(Y)は、シリンダレンズ17(Y)とシリンダレンズ19(Y)とが、シリンダレンズ17(Y)の入射面とシリンダレンズ19(Y)の入射面との間の接着により、あるいは、図示しない位置決め部材に向かって所定の方向から押圧されることで一体に形成される。なお、ハイブリッドシリンダレンズ11(Y)は、ガラス製のシリンダレンズ19(Y)の出射面に、PMMA製のシ

13

リンダレンズ17 (Y) が一体に成型されてもよい。
 【0051】そして、PMMA製のシリンダレンズ17 (Y) は、ガラス製のシリンダレンズ19 (Y) の平面の一部を露出して包囲するように一体に形成されている。一方、保持部材15は、保持部材15に一体に形成された凸状の位置決め部15 (Y) を有している。
 【0052】ハイブリッドシリンダレンズ11 (Y)

14

は、シリンダレンズ19 (Y) の露出している平面の一部を保持部材15の位置決め部15 (Y) に接合することにより位置決めされ、有限焦点レンズ9と正確な間隔で固定されている。以下、表1乃至表3に、偏向前光学系7の光学的数値データを示す。

【0053】

【表1】

偏向前光学系レンズデータ

角度の単位はrad. 光偏光装置の反射面内接円半径 33
 有効振り角 .476 光偏光装置の反射面回転中心 (26.31, 20.10)
 分離角 .698

イエロー、ブラック用

曲率半径		厚み	材質	その他
主走査	副走査			
—	—	11.882	空気	f=11.55 NA=0.33
—	—	52.331	空気	
平面	320.72	0.1	PMMA	n=1.75
平面	20.25	5.0	ガラス	
平面	平面	65.879	空気	

光偏光装置の反射面での光軸からのずれ -3.344
 光偏光装置の反射面での光軸からの傾き 2.828E-2
 シリンダレンズ17へ入射する主光線の偏心 -3.567E-4 (光線bはこの逆符号)
 シリンダレンズ17へ入射する主光線の傾き -8.436E-5

【0054】

【表2】

偏向前光学系レンズデータ

角度の単位はrad. 光偏光装置の反射面内接円半径 33
 有効振り角 .476 光偏光装置の反射面回転中心 (26.31, 20.10)
 分離角 .698

マゼンタ用

曲率半径		厚み	材質	その他
主走査	副走査			
—	—	11.882	空気	f=11.55 NA=0.33
—	—	56.664	空気	
平面	320.72	0.1	PMMA	n=1.75
平面	20.25	5.0	ガラス	
平面	平面	65.802	空気	

光偏光装置の反射面での光軸からのずれ -1.562
 光偏光装置の反射面での光軸からの傾き 1.213E-2
 シリンダレンズ17へ入射する主光線の偏心 -3.698E-5 (光線bはこの逆符号)
 シリンダレンズ17へ入射する主光線の傾き -8.697E-5

【0055】

【表3】

偏向前光学系レンズデータ

角度の単位はrad. 光偏向装置の反射面内接円半径 33
 有効振り角 .476 光偏向装置の反射面回転中心 (26.31, 20.10)
 分離角 .698

シアン用

曲率半径		厚み	材質	その他
主走査	副走査			
—	—	11.882	空気	f=11.55 NA=0.33
平面	320.72	57.728	空気	
平面	20.25	0.1	PHHA	n=1.75
平面	平面	5.0	ガラス	
平面	平面	65.790	空気	

光偏向装置の反射面での光軸からのずれ -0.537
 光偏向装置の反射面での光軸からの傾き 3.788E-3
 シリンダレンズ17へ入射する主光線の偏心 4.448E-3(光線bはこの逆符号)
 シリンダレンズ17へ入射する主光線の傾き -9.950E-5

【0056】表1乃至表3から明らかなように、それぞれの色成分に対応される有限焦点レンズ9およびハイブリッドシリンダレンズ11は、単体では、どの色成分に関しても、同一のレンズが利用される。なお、Y（イエロー）に対応される偏向前光学系7YおよびB（ブラック）に対応される偏向前光学系7Bは、実質的に、同一のレンズ配置を有する。また、M（マゼンタ）に対応される偏向前光学系7MおよびC（シアン）に対応される偏向前光学系7Cは、偏向前光学系7Yおよび7Bと比較して、有限焦点レンズ9とハイブリッドシリンダレンズ11との間隔が広げられている。

【0057】図4には、図3および表1乃至表3に示した偏向前光学系7（Y、M、CおよびB）のそれぞれを、光偏向装置5の反射面の回転軸に直交する方向（副走査方向）のそれぞれのレーザ合成ミラーの反射面13Y、13Mおよび13Cから光偏向装置5に向かうレーザビームLY、LMおよびLCが示されている。（LYはLYaとLYb、LMはLMaとLMb、LCはLCaとLCbから成っている）

図4から明らかなように、それぞれのレーザビームLY、LM、LCおよびLBは、光偏向装置5の反射面の回転軸と平行な方向に、相互に異なる間隔で、光偏向装置5に案内される。また、レーザビームLMおよびLCは、光偏向装置5の反射面の回転軸と直交するとともに反射面の副走査方向の中心を含む面、すなわち、光走査装置1の系の光軸を含む面を挟んで非対称に、光偏向装置5の各反射面に案内される。なお、光偏向装置5の各反射面上でのレーザビームLY、LM、LCおよびLB相互の間隔は、LY-LM間で3.20mm、LM-LC間で2.70mm、及び、LC-LB間で2.30mm

mである。

【0058】図5には、光走査装置1の光偏向装置5から各感光体ドラム58すなわち像面までの間に配置される光学部材に関し、光偏向装置5の偏向角が0°の位置で副走査方向から見た状態が示されている。

【0059】図5に示されるように、偏向後光学系30の第2の結像レンズ30bと像面との間には、レンズ30bを通過された4×2本のレーザビームL（Y、M、CおよびB）を像面に向かって折り曲げる第1の折り返しミラー33（Y、M、CおよびB）、第1の折り返しミラー33Y、33Mおよび33Cにより折り曲げられたレーザビームLY、LMおよびLCを、さらに折り返す第2および第3の折り返しミラー35Y、35Mおよび35Cならびに37Y、37Mおよび37Cが配置されている。なお、図5から明らかなように、B（ブラック）画像に対応するレーザビームLBは、第1の折り返しミラー33Bにより折り返されたのち他のミラーを経由せずに、像面に案内される。

【0060】第1および第2の結像レンズ30aおよび30b、第1の折り返しミラー33（Y、M、CおよびB）、及び、第2の折り返しミラー35Y、35Mおよび35Cは、それぞれ、光走査装置1の中間ベース1aに、たとえば、一体成型により形成された図示しない複数の固定部材に、接着などにより固定される。

【0061】また、第3の折り返しミラー37Y、37Mおよび37Cは、図10を用いて後述する固定用リブと傾き調整機構を介して、ミラー面と垂直方向に関連した少なくとも1方向に関し、移動可能に配置される。

【0062】第3の折り返しミラー37Y、37M、37Cおよび第1の折り返しミラー33Bと像面との間で

17

あって、それぞれのミラー33B、37Y、37Mおよび37Cを介して反射された $4 \times 2 = 8$ 本のレーザービームL(Y、M、CおよびB)が光走査装置1から出射される位置には、さらに、光走査装置1内部を防塵するための防塵ガラス39(Y、M、CおよびB)が配置されている。

【0063】図7には、図2に示した偏向前光学系に利用されるレーザー素子の配列が詳細に示されている。図2を用いて既に説明したように、第1ないし第4の光源3(Y、M、CおよびB)は、それぞれ、2個一組のイエロー第1レーザー3Yaおよびイエロー第2レーザー3Yb、マゼンタ第1レーザー3Maおよびマゼンタ第2レーザー3Mb、シアン第1レーザー3Caおよびシアン第2レーザー3Cb、ならびに、黒第1レーザー3Baおよび黒第2レーザー3Bbを有している。なお、対をなすそれぞれのレーザーは、副走査方向に関し、後述する像面でのビーム間隔に対応される所定の間隔だけ距離をおいて配置されている。また、それぞれの対すなわち色成分に対応する組みは、図8に示すレーザー合成ミラーブロック13のそれぞれの反射領域に対応してあらかじめ規定される副走査方向距離で、副走査方向から見た状態で、4層に配置されている。

【0064】図8には、第1ないし第4の合成されたレーザービームLY、LM、LCおよびLBを、1つの束のレーザービームとして光偏向装置5の各反射面に案内すレーザー合成ミラーユニット13が示されている。

【0065】レーザー合成ミラーユニット13は、画像形成可能な色成分の数(色分解された色の数)よりも

「1」だけ少ない数だけ配置される第1ないし第3のミラー13M、13Cおよび13Bと、それぞれのミラー13M、13Cおよび13Bを保持する第1ないし第3のミラー保持部13 α 、13 β および13 γ ならびにそれぞれの保持部13 α 、13 β および13 γ を支持するベース13aにより構成される。なお、ベース13aならびにそれぞれの保持部13 α 、13 β および13 γ は、熱膨脹率が小さい、たとえば、アルミニウム合金などにより一体的に形成されている。

【0066】このとき、光源3Yすなわちイエロー第1レーザー3Yaおよびイエロー第2レーザー3YbからのレーザービームLYは、すでに説明したように、光偏向装置5の各反射面に直接案内される。この場合、レーザービームLYは、光走査装置1の系の光軸よりもベース13a側すなわち第1の保持部13 α に固定されるミラー13Mとベース13aとの間を通過される。

【0067】ここで、合成ミラー13のそれぞれのミラー13M、13Cおよび13Bにより反射されて光偏向装置5に案内される各レーザービームLM、LCおよびLBならびに光偏向装置5に直接案内されるレーザービームLYの強度(光量)について考察する。

【0068】図8に示されているレーザー合成ミラーユニ

18

ット13によれば、それぞれのレーザービームLM、LCおよびLBは、光偏向装置5の各反射面に入射する前段の各レーザービームLM、LCおよびLBが副走査方向に分離している領域で、通常のミラー(13M、13Cおよび13B)によって折り返される。従って、各反射面(13M、13Cおよび13B)で反射されたのちポリゴンミラー5aに向けて供給される各レーザービームL(M、CおよびB)の光量は、有限焦点レンズ9からの出射光量のおおむね90%以上に維持できる。各レーザー素子の出力を低減できるばかりでなく、傾いた平行平板による収差が発生しないため、像面に到達される光の収差を均一に補正できる。これにより、それぞれのレーザービームを小さく絞ることが可能となり、結果として、高精細化への対応を可能とする。なお、Y(イエロー)に対応するレーザー素子3Yは、合成ミラー13のいづれのミラーにも関与されることなく、直接、光偏向装置5の各反射面に案内されることから、レーザーの出力容量が低減できるばかりでなく、(合成ミラーにより反射される他のレーザービームに生じる虞れのある)ミラー(13M、13Cおよび13B)で反射されることによる各反射面への入射角の誤差が除去される。

【0069】次に、図2および図5を参照して、光偏向装置5のポリゴンミラー5aで反射されたレーザービームL(Y、M、CおよびB)と偏向後光学系30を通して光走査装置1の外部へ出射される各レーザービームLY、LM、LCおよびLBの傾きと折り返しミラー33B、37Y、37Mおよび37Cとの関係について説明する。

【0070】既に説明したように、光偏向装置5のポリゴンミラー5aで反射され、第1ないし第2の結像レンズ30aおよび30bにより所定の収差特性が与えられた各レーザービームLY、LM、LCおよびLBは、それぞれ、第1の折り返しミラー33Y、33M、33Cおよび33Bを介して所定の方向に折り返される。

【0071】このとき、レーザービームLBは、第1の折り返しミラー33Bで反射されたのち、そのまま防塵ガラス39Bを通して感光体ドラム58bに案内される。これに対し、残りのレーザービームLY、LMおよびLCは、それぞれ、第2の折り返しミラー35Y、35Mおよび35Cに案内され、第2の折り返しミラー35Y、35Mおよび35Cによって、第3の折り返しミラー37Y、37Mおよび37Cに向かって反射され、さらに、第3の折り返しミラー37Y、37Mおよび37Cで反射されたのち、それぞれ、防塵ガラス39Y、39Mおよび39Cにより、おおむね等間隔でそれぞれの感光体ドラムに結像される。この場合、第1の折り返しミラー33Bで出射されたレーザービームLBとレーザービームLに隣り合うレーザービームLCも、おおむね等間隔で感光体ドラム58Bおよび58Cのそれぞれに結像される。

【0072】ところで、レーザビームLBは、ポリゴンミラー5aで偏向されたのち折り返しミラー33Bで反射されるのみで光走査装置1から感光体ドラム58に向かって出射される。このことから、実質的に折り返しミラー33B1枚のみで案内されるレーザビームLBが確保できる。

【0073】このレーザビームLBは、光路中に複数のミラーが存在する場合に、ミラーの数に従って増大（逓倍）される結像面での像のさまざまな収差特性の変動あるいは主走査線曲がりなどに関し、残りのレーザビームL（Y、MおよびC）を相対的に補正する際の基準光線として有益である。

【0074】なお、光路中に複数のミラーが存在する場合には、それぞれのレーザビームLY、LM、LCおよびLBごとに利用されるミラーの枚数を奇数または偶数に揃えることが好ましい。すなわち、図5に示されるように、レーザビームLBに関与する偏向後光学系内のミラーの枚数は、光偏向装置5のポリゴンミラー5aを除いて1枚（奇数）で、レーザビームLC、LMおよびLYに関与する偏向後光学系内のミラーの枚数は、それぞれ、ポリゴンミラー5aを除いて3枚（奇数）である。ここで、いずれか1つのレーザビームLC、LMおよびLYに関し、第2のミラー35が省略されたと仮定すれば、第2のミラー35が省略された光路（ミラーの枚数は偶数）を通るレーザビームのレンズなどの傾きなどによる主走査線曲がりの方向は、他のレーザビームすなわちミラーの枚数が奇数のレンズなど傾きなどによる主走査線曲がりの方向と逆になり、所定の色を再現する際に有害な問題である色ズレを引き起こす。

【0075】従って、4×2本のレーザビームLY、LM、LCおよびLBを重ねて所定の色を再現する際には、各レーザビームLY、LM、LCおよびLBの光路中に配置されるミラーの枚数は、実質的に、奇数または偶数に統一される。

【0076】図9には、水平同期用折り返しミラーが詳細に示されている。図9によれば、水平同期用折り返しミラー25は、それぞれの合成されたレーザビームLY、LM、LCおよびLBを、主走査方向には水平同期検出器23に異なるタイミングで反射させるとともに、副走査方向には水平同期検出器23上で実質的に同一の高さを提供できるよう、主走査方向および副走査方向ともに異なる角度に形成された第1ないし第4の折り返しミラー面25Y、25M、25Cおよび25B、及び、それぞれのミラー25（Y、M、CおよびB）を一体に保持するミラーブロック25aを有している。

【0077】ミラーブロック25aは、たとえば、ガラス入りPC（ポリカーボネイト）などにより成型される。また、各ミラー25（Y、M、CおよびB）は、所定の角度で成型されたブロック25aの対応する位置に、たとえば、アルミニウムなどの金属が蒸着されて形

成される。

【0078】このようにして、光偏向装置5で偏向された各レーザビームLY、LM、LCおよびLBを、1つの検出器23の同一の検出位置に入射させることが可能となるばかりでなく、たとえば、検出器が複数個配置される際に問題となる各検出器の感度あるいは位置ずれに起因する水平同期信号のずれが除去できる。なお、水平同期検出器23には、水平同期用折り返しミラー25により主走査方向1ラインあたりレーザビームLY、LM、LCおよびLBが合計4回入射され1つのビームにつき2回づつの水平同期信号が得られることはいうまでもない。また、ミラーブロック25aは、型のミラー面が1つにブロックから切削加工により作成可能に設計され、アンダーカットを必要とせずに、型から抜けるよう工夫されている。

【0079】図10は、第3の折り返しミラー37Y、37Mおよび37Cの支持機構を示す概略斜視図である。図10によれば、第3の折り返しミラー37（Y、MおよびC）は、それぞれ光走査装置1の中間ベース1aの所定の位置に、中間ベース1aと一体的に形成された固定部41（Y、MおよびC）、及び、固定部41（Y、MおよびC）に対し、対応するミラーを挟んで対向されるミラー押さえ板ばね43（Y、MおよびC）により保持される。

【0080】固定部41（Y、MおよびC）は、各ミラー37（Y、MおよびC）の両端部（主走査方向）に一对形成されている。一方の固定部41（Y、MおよびC）には、それぞれ、ミラー37（Y、MおよびC）を2点で保持するための2つの突起45（Y、MおよびC）が形成されている。なお、2つの突起45（Y、MおよびC）は、図10に点線で示すように、リブ46（Y、MおよびC）であつてもよい。なお、残りの固定部41（Y、MおよびC）には、突起45（Y、MおよびC）で保持されているミラーを、ミラー面に垂直方向または光軸に沿って移動可能に支持する止めねじ47（Y、MおよびC）が配置されている。

【0081】図10に示されるように、それぞれのミラー37（Y、MおよびC）は、止めねじ47（Y、MおよびC）が所定の方向に移動されることで、突起45（Y、MおよびC）を支点として、ミラー面に垂直方向または光軸方向に移動される。なお、この方法では、主走査方向の傾きすなわち主走査線の曲りについては補正可能であるが、合成されたレーザビームLY、LM、LCおよびLBの副走査方向の間隔のずれについては、図11ないし図12を用いて後述する水平書き出しタイミングの変更により対応する。

【0082】図11は、図1に示されている画像形成装置の搬送ベルトの近傍を抜き出した概略斜視図である。既に説明したように、レジストセンタ78および80

21

は、搬送ベルト52の幅方向すなわち主走査方向Hに所定の間隔で配置されている。なお、レジストセンサ78および80相互の中心を結ぶ線（仮想）は、各画像形成部50（Y、M、CおよびB）の各感光体58（Y、M、CおよびB）の軸線におおむね平行に規定される。レジストセンサ78および80の中心を結ぶ線は、好ましくは、画像形成部50Bの感光体58Bに、正確に平行に配置される。

【0083】図12は、図1に示した画像形成装置の画像形成動作を制御する画像制御部の概略ブロック図である。画像形成装置100は、画像制御部110を有している。

【0084】画像制御部110は、画像制御CPU111、タイミング制御部113および各色成分に対応するデータ制御部115Y、115M、115Cおよび115Bなどの複数の制御ユニットを含んでいる。なお、画像制御CPU111、タイミング制御部113および各データ制御部115（Y、M、CおよびB）は、それぞれ、バスライン112を介して相互に接続されている。

【0085】また、画像制御CPU111は、バスライン112により、画像形成装置100の機械要素、たとえば、モータあるいはローラなどの動作、および、電気的要素、たとえば、帯電装置60（Y、M、CおよびB）、現像装置62（Y、M、CおよびB）あるいは転写装置64（Y、M、CおよびB）に印加される電圧値または電流量などを制御する主制御装置101と接続されている。なお、主制御装置101には、装置100をイニシャルするためのイニシャルデータあるいはテストパターンなどが記憶されている図示しないROM（リード・オンリ・メモリ）、入力された画像データあるいはレジストセンサ78および80の出力に応じて算出される補正データなどを一時的に記憶するRAM102（ランダム・アクセス・メモリ）、及び、後述する調整モードによって求められるさまざまな補正データを記憶する不揮発性メモリ103などが接続されている。

【0086】タイミング制御部113には、各色成分ごとの画像データが記憶される画像メモリ114Y、114M、114Cおよび114B、各画像メモリ114（Y、M、CおよびB）に記憶された画像データに基づいて、各画像形成部50（Y、M、CおよびB）の各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に向かってレーザビームを照射するために対応する光源3（Ya、Yb、Ma、Mb、Ca、CbおよびBa、Bb）を付勢するレーザ駆動部116（Y、M、CおよびB）、レジストセンサ78および80からの出力信号に基づいて、合成されたレーザビームLY、LM、LCおよびLBにより画像を書き込むタイミングの補正量をレジストセンサ78および80からの信号に基づいて演算するレジスト補正演算装置117、レジスト補正演算装置117からの信号に基づいて、各画像形成部50（Y、M、Cお

22

よびB）および光走査装置1の光源3の各レーザ3（Ya、Yb、Ma、Mb、Ca、CbおよびBa、Bb）を動作させるためのさまざまなタイミングを規定するタイミング設定装置118、及び、各画像形成部50（Y、M、CおよびB）ごとの固体誤差および光走査装置1内の各光路の光路長の差に起因するずれを補正する発振周波数可変回路（ボルテージ・コントロールド・オシレータすなわち電圧制御発振回路、以下、VCOとする）119Y、119M、119Cおよび119Bなどが接続されている。

【0087】タイミング制御装置113は、内部に、補正データを記憶できるRAM部を含むマイクロプロセッサであって、たとえば、個々の仕様に基づいて専用IC（アプリケーション・スペシフィック・インテグレートッド・サーキット、以下、ASICとする）などに集積されている。

【0088】データ制御部115（Y、M、CおよびB）は、それぞれ、ラインメモリ、複数のラッチ回路およびORゲートなどを含むマイクロプロセッサであって、同様に、ASICなどに集積されている。

【0089】レジスト補正演算装置117は、少なくとも4組のコンパレータおよびORゲートなどを含むマイクロプロセッサであって、同様に、ASICなどに集積されている。

【0090】VCO119（Y、M、CおよびB）は、それぞれ、出力される周波数が印加される電圧に応じて変化する発振回路であって、±3%程度の周波数可変範囲を有する。この種の発振回路としては、調和発振回路、LC発振回路あるいはシミュレーテッドリアクタンス可変LC発振回路などが利用される。なお、VCO119としては、出力波形をサイン波から矩形波に変換する変換器が一体に組み込まれた回路素子も知られている。

【0091】なお、各画像メモリ114（Y、M、CおよびB）には、図示しない外部記憶装置あるいはホストコンピュータなどからの画像データが記憶される。また、光走査装置1の水平同期検出器23の出力は、水平同期信号発生回路121を介して水平同期信号Hsyncに変換され、各データ制御部115（Y、M、CおよびB）に入力される。

【0092】次に、図1および図12を参照して、画像形成装置100の動作を説明する。まず、図示しない操作パネルあるいはホストコンピュータから画像形成開始信号が供給されることで、主制御装置101の制御により各画像形成部50（Y、M、CおよびB）がウォームアップされるとともに、画像制御CPU111の制御により光走査装置1の光偏向装置5のポリゴンミラー5aが所定の回転速度で回転される。

【0093】続いて、主制御装置101の制御により、外部記憶装置あるいはホストコンピュータもしくはスキ

23

ャナ（画像読取装置）からプリントすべき画像データがRAM102に取り込まれる。RAM102に取り込まれた画像データの一部（あるいは全部）は、画像制御部110の画像制御CPU111の制御により、各画像メモリ114（Y、M、CおよびB）に収納される。

【0094】また、主制御装置101の制御により、所定のタイミング、たとえば、タイミング制御部113からの垂直同期信号Vsyncなどを基準として、送り出しローラ72が付勢され、用紙カセット70から1枚の用紙Pが取り出される。この取り出された用紙Pは、レジストローラ72により各画像形成部50（Y、M、CおよびB）による画像形成動作により提供されるY、M、CおよびBの各トナー像とタイミングが整合され、吸着ローラ74により搬送ベルト52に密着されて、搬送ベルト52の回転にともなって、各画像形成部50に向かって案内される。

【0095】一方、用紙Pの給送および搬送動作と平行してあるいは同時に、タイミング設定装置118により設定されたデータおよびタイミング制御部113の内部RAMから読み出されたレジストデータおよびクロックデータに基づいて、タイミング制御部113から垂直同期信号Vsyncが出力される。

【0096】タイミング制御部113により垂直同期信号Vsyncが出力されると、各データ制御部115（Y、M、CおよびB）により、各レーザ駆動部116（Y、M、CおよびB）が付勢され、各光源3の各レーザ3（Y、M、CおよびB）aおよび3（Y、M、CおよびB）bから主走査方向の1ライン分のレーザビームが各画像形成部50（Y、M、CおよびB）の各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に照射される。

【0097】この1ライン分のレーザビームに基づいて水平同期信号発生回路121から発生される水平同期信号Hsyncの入力直後から各VCO119（Y、M、CおよびB）のクロック数がカウントされ、各VCO119（Y、M、CおよびB）のクロック数が所定値に達した時点で、各画像メモリ114（Y、M、CおよびB）からプリントすべき画像データが読み出される。

【0098】続いて、各データ制御部115（Y、M、CおよびB）の制御により、各レーザ駆動部116（Y、M、CおよびB）に対し、各光源3から出射される各レーザビームL（Y、M、CおよびB）の強度を変化するために画像データが転送され、各画像形成部50（Y、M、CおよびB）の各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に、ずれのない画像が形成される。

【0099】この結果、各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に案内される各レーザビームL（Y、M、CおよびB）が、各光源3の各レーザ3（Y、M、CおよびB）から各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）までの間の光路の偏差あるいは各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の直径の偏差に起因する像面

24

のビームスポット径の変動の影響を受けることなく、各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に正確に結像される。

【0100】第1ないし第4の画像形成部50（Y、M、CおよびB）のそれぞれの感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に結像された第1ないし第4の各レーザビームL（Y、M、CおよびB）は、予め所定の電位に帯電されている各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の電位を、画像データに基づいて変化させることで、各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に、画像データに対応する静電潜像を形成する。

【0101】この静電潜像は、各現像装置62（Y、M、CおよびB）により、対応する色を有するトナーにより現像され、トナー像に変換される。各トナー像は、それぞれの感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）の回転にともなって搬送ベルト52により搬送されている用紙Pに向かって移動され、予め決められたタイミングにより、転写装置64により、搬送ベルト52上の用紙Pに、所定のタイミングで転写される。

【0102】これにより、用紙P上で互いに正確に重なりあった4色のトナー像が用紙Pに形成される。なお、トナー像が用紙Pに転写されたあとに、各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に残った残存トナーは、クリーナ66（Y、M、CおよびB）により除去され、また、各感光体ドラム58（Y、M、CおよびB）に残った残存電位は、除電ランプ68（Y、M、CおよびB）により除電されて、引き続き画像形成に利用される。

【0103】4色のトナー像を静電的に保持した用紙Pは、搬送ベルト52の回転にともなってさらに搬送され、ベルト駆動ローラ56の曲率と用紙Pの直進性との差によって搬送ベルト52から分離されて、定着装置84へ案内される。定着装置84へ導かれた用紙Pは、定着装置84によりそれぞれのトナーが溶融されることにより、カラー画像としてのトナー像が定着されたのち、図示しない排出トレイに排出される。

【0104】一方、用紙Pを定着装置84に供給したあとの搬送ベルト52はさらに回転されつつ、ベルトクリーナ82により、表面に残った不所望なトナーが除去され、再び、カセット70から給送される用紙Pの搬送に利用される。

【0105】次に、ハーフミラー12（Y、M、CおよびB）とレーザ合成ユニット13との間に配置されたハイブリッドシリンダレンズ11（Y、M、CおよびB）の構造について詳細に説明する。

【0106】図13には、上述したハイブリッドシリンダレンズ11の斜視図が示されている。また、図14には、ハイブリッドシリンダレンズ11の側面図が示されている。なお、図13及び図14では、参照符号のみを付し、各色成分に対応したレーザビーム毎に配置されるハイブリッドシリンダレンズ11（Y、M、Cおよび

25

B) は、すべて同一のものとす。

【0107】図13及び図14に示すように、ハイブリッドシリンダレンズ11は、プラスチックレンズ17と、ガラスレンズ19とによって形成される。上述したように、ガラスレンズの入射面19aは、実質的に平面であり、また、出射面19bは、副走査方向に対して実質的に等しい曲率を有する凸面である。また、プラスチックレンズ17の入射面17aは、副走査方向に対して、ガラスレンズ19の出射面19bに実質的に等しい曲率を有する凹面である。さらに、プラスチックレンズ19の出射面19bは、副走査方向に対して実質的に等しい曲率を有する凹面であり、通過するレーザービームに対して少なくとも集束性を与えることなく、負のパワーを与えるものである。

【0108】また、ガラスレンズ19の出射面19bは、プラスチックレンズ17によって包囲されている。ガラスレンズ19の入射面19aに直交する面は、平坦に形成され、それぞれプラスチックレンズ17に包囲されることなく露出されている。例えば、入射面19aに直交するガラスレンズ19の底面19cは、プラスチックレンズ17に包囲されることなく露出され、平坦に形成されている。

【0109】ハイブリッドシリンダレンズ11は、例えば、プラスチックレンズ17とガラスレンズ19とを個別に成型した後、相互に接着することにより、一体化される。また、ハイブリッドシリンダレンズ11は、ガラスレンズ19の入射面にプラスチックレンズ17が一体に成型されて形成されてもよい。

【0110】図14に示すように、ハイブリッドシリンダレンズ11は、ガラスレンズ19が露出されている底面19cを、保持部材15に一体に形成された凸状の位置決め部15Xに当接させることにより、正確に位置決めされる。

【0111】ガラスレンズ19は、加工誤差が小さく（±3/100mm）、プラスチックレンズ17に比べて環境変化に対する形状変化が微少であるため、ガラスレンズ19の底面19cを基準に位置決めすることにより、このガラスレンズ19を含むハイブリッドシリンダレンズ11を高い精度で位置決めすることが可能となり、また、光学系の光学特性を良好に維持することが可能となる。

【0112】従って、このような光学系が適用されている光走査装置において、光ビームが安定に所定の結像位置に案内され、画像形成部で形成される画像の高画質化が可能となる。

【0113】上述したような構造を有するハイブリッドシリンダレンズ11は、図2に示した各色成分に対応するハイブリッドシリンダレンズ11Y、11M、11C、及び11Bの全てに適用可能であり、それぞれ高い精度で位置決めすることができる。

26

【0114】次に、ハイブリッドシリンダレンズ11と偏向後光学系30との間の光学特性について詳細に説明する。偏向後光学系30すなわち2枚組みの第1および第2の結像レンズ30aおよび30bは、プラスチック、たとえば、PMMAにより形成されることから、周辺温度が、たとえば、0°Cから50°Cの間で変化することで、屈折率nが、1.4876から1.4789まで変化することが知られている。この場合、第1および第2の結像レンズ30aおよび30bを通過されたレーザービームが実際に集光される結像面、すなわち、副走査方向における結像位置は、±12mm程度変動してしまう。

【0115】このことから、図3に示した偏向前光学系7に、偏向後光学系30に利用されるレンズの材質と同一の材質のレンズを、曲率を最適化した状態で組み込むことで、温度変化による屈折率nの変動に伴って発生する結像面の変動を、±0.5ミリメートル（以下、[mm]と示す）程度に抑えることができる。すなわち、偏向前光学系7がガラスレンズで、偏向後光学系30がプラスチックレンズにより構成される従来の光学系に比較して、偏向後光学系30のレンズの温度変化による屈折率の変化に起因して発生する副走査方向の色収差が補正できる。

【0116】図6には、図5に示した光偏向装置5と像面との間を通過する第1ないし第4の合成されたレーザービームL（Y、M、CおよびB）と光走査装置1の副走査方向の系の光軸との関係を示す光路図である。

【0117】図6に示されるように、光偏向装置5の反射面で反射された第1ないし第4の合成されたレーザービームL（Y、M、CおよびB）は、それぞれ、第1の結像レンズ30aと第2の結像レンズ30bとの間で、副走査方向に関し、系の光軸と交差して、像面に案内される。ここで、像点における色消しの条件は、各レンズへのレーザービームの入射位置をh_i、各レンズの焦点距離をf_i、分散をv_iとしたとき、

【0118】

【数1】

$$\sum_{i=1}^m \frac{h_i^2}{f_i v_i} = 0$$

と表わすことができる。

【0119】この関係式は、近軸光線の場合で考えているが、この実施の形態で既に説明した光学系においても適用可能である。v_iは、正の量であるので、上式から必ず正、及び負のレンズを組み合わせなければならない。

【0120】ここで、偏光後のプラスチックレンズは、ポリゴンミラーの面倒れを補正するために、副走査方向でポリゴン面と像面とが鏡像関係になるようにするため

27

に、副走査方向は、正のパワーを有する必要がある。

【0121】一方、偏光前光学系は、ポリゴンミラー面で副走査方向でビームを絞る必要があるため、正のパワーをもたす必要がある。しかし、色消し条件を満足するためには、負のパワーを有するレンズを組み入れる必要がある。

【0122】そこで、正のパワーを有するガラスレンズ19と負のパワーを有するプラスチックレンズ17とを一体化してハイブリッドシリンダレンズ11を形成することにより、色消しが可能となる。

【0123】この時、負のパワーを有するプラスチックレンズ17があるため、ポリゴンミラー面でレーザビームを絞るためには、ガラスレンズ19のパワーを大きくしなければならない。正のパワーを有するガラスレンズ19、すなわちシリンダレンズのパワーを大きくするためには、レンズの曲率半径を小さくする、またはガラスレンズ19を形成するガラス硝材の屈折率を大きくすることなどが考えられる。

【0124】ガラスレンズ19の曲率半径を小さくする場合、レンズの球面収差が大きくなり、ガラスレンズの光学特性が悪化するという問題が発生する。ハイブリッドシリンダレンズ11の最適設計を行う際に、さらに正

28

のパワーを必要とする場合には、屈折率を大きくすることが望ましい。

【0125】ハイブリッドシリンダレンズ11は、プラスチックによって形成されたレンズ17を含むため、この最適設計により、環境変化、特に温度変化に対して画像に影響を及ぼさないような条件で形成されることが望ましい。

【0126】以下に示す表4及び表5には、上述したように、ガラスレンズ19とプラスチックレンズ17とが一体に形成されたハイブリッドシリンダレンズ11の光学的数値データが示されている。

【0127】ここで、表4に示した光学的数値データは、ガラスレンズ19を形成するガラス硝材の屈折率と、ガラスレンズ19の出射面の曲率半径(mm)、及び常温(25℃)から±25℃の温度変化に対応した副走査方向の像面におけるビーム径(μm)について光学シミュレーションで求めたものである。なお、この数値データは、PMMAによって形成されたプラスチックレンズ17を用いた場合のデータである。

【0128】

【表4】

硝材 (HOYA製)	屈折率	曲率半径 [mm]	ビーム径 [μm]			判定
			0℃	25℃	50℃	
BK7	1.51	20.00	82.0	60.1	78.9	×
SK15	1.61	20.00	75.3	60.0	74.9	×
SSK5	1.65	20.00	68.2	60.1	68.6	○
BaFD15	1.69	20.22	67.7	60.0	64.8	○
FD140	1.74	20.25	65.6	60.0	64.2	○
NbFD15	1.79	20.32	65.1	60.0	64.1	○
TaFD30	1.87	20.85	64.3	60.1	63.3	○
TaFD43	1.97	21.47	64.4	60.0	62.4	○

【0129】この光学シミュレーションでは、副走査方向のビーム径は、画像形成装置の解像度600DPIに対応させて約60μmとなるように設定されている。そして、形成される画像に悪影響を及ぼさないためには、ビーム径のバラツキは、±10μm以内であることが望ましい。

【0130】したがって、表4から明らかなように、周囲の温度が±25℃変化した場合であっても、副走査方向のビーム径が画像に影響を及ぼさないためには、屈折率が1.65以上であることが望ましい。また、曲率半径は、20mm以上であることが望ましい。20mmより小さくすると、前述したように球面収差が大きくなる

ため、ビーム特性が悪化する。

【0131】また、表5に示した光学的数値データは、ガラスレンズ19を形成するガラス硝材の屈折率と、ガラスレンズ19の出射面の曲率半径(mm)、及び常温(25℃)から±25℃の温度変化に対応した波面収差を示す光路差の平方自乗平均(RMS OPD)について光学シミュレーションで求めたものである。なお、この数値データも同様に、PMMAによって形成されたプラスチックレンズ17を用いた場合のデータである。

【0132】

【表5】

硝材 (HOYA製)	屈折率	曲率半径 [mm]	RMS OPD			判定
			0℃	25℃	50℃	
BK7	1.51	20.00	0.088	0.018	0.060	×
SK15	1.61	20.00	0.080	0.016	0.048	×
SSK5	1.65	20.00	0.028	0.014	0.028	○
BaF015	1.69	20.22	0.024	0.015	0.023	○
FD140	1.74	20.25	0.022	0.014	0.021	○
NbF015	1.79	20.32	0.021	0.015	0.021	○
TaFD30	1.87	20.85	0.020	0.014	0.019	○
TaFD43	1.97	21.47	0.020	0.014	0.019	○

【0133】ここで、形成される画像に悪影響を及ぼさないためには、マーシャル (Mar ch e l) の定理より、RMS OPDは、常に如何なる温度状況下においても $(1/14)\lambda$ ($=0.071$) 以下であることが望ましい。

【0134】したがって、表5から明らかなように、周囲の温度が $\pm 25^\circ\text{C}$ 変化した場合であっても、波面収差 RMS OPDが画像に影響を及ぼさないためには、屈折率が1.65以上であることが望ましい。また、曲率半径は、20mm以上であることが望ましい。

【0135】上述したような光学シミュレーションの結果、表4及び表5に示したように、ハイブリッドシリンダレンズは、ガラスレンズの出射面の曲率半径を20mm以上とし、さらにガラスレンズを形成するガラス硝材の屈折率を1.65とすることにより、最適設計することが可能となる。

【0136】また、ガラスレンズ19の曲率半径を小さくする場合、ガラスレンズの加工が困難となり、結果的にガラスレンズ19、さらには装置本体のコストをアップさせてしまう。すなわち、レンズの曲率半径を小さくし過ぎると、レンズ加工時に治具に設置できる硝材の個数が少なくなる。このため、単位時間当りに加工できるガラスレンズの加工数が減少し、一個当りのガラスレンズのコストが高くなる問題が発生する。

【0137】したがって、このような条件を満たすように設計されたハイブリッドシリンダレンズが適用された画像形成装置によれば、温度変化などの環境変動による影響が少ない良好な光学特性を示す光学系を提供することができる。また、球面収差の小さい安価な光学系を提供することができる。

【0138】このため、この発明の光走査装置を利用した画像形成装置において、周辺環境が変化しても、光走査装置からマルチビーム、即ち各色成分に対応する光ビームを安定に供給することが可能であり、画像形成部

によって形成される画像を高画質化することが可能である。

【0139】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、温度変化などの環境変化に対しても安定したビームを供給できる光走査装置が提供できる。また、この光走査装置を利用することにより、高画質化が可能な画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の実施の形態に係るマルチビーム光走査装置が利用される画像形成装置を概略的に示す断面図である。

【図2】図2は、図1に示した画像形成装置に組み込まれる光走査装置の光学部材の配置を概略的に示す平面図である。

【図3】図3は、図2に示した光走査装置を第1の光源と光偏向装置との間の系の光軸に沿って切断した部分断面図である。

【図4】図4は、図2に示した光走査装置の副走査方向部分断面であって、光偏向装置に向かう第1ないし第4のレーザビームの状態を示す概略図である。

【図5】図5は、図2に示した光走査装置を光偏向装置の偏向角が 0° の位置で切断した概略断面図である。

【図6】図6は、図5に示した光偏向装置の偏向角が 0° の位置で切断した光走査装置のミラーなどを取り除いた光路展開図である。

【図7】図7は、図2に示した光走査装置の偏向前光学系の各光学部材が配置される状態を概略的に示す平面図である。

【図8】図8は、図2に示した光走査装置のレーザ合成ミラーユニットを示す平面図および側面図である。

【図9】図9は、図2に示した光走査装置の水平同期検出用折り返しミラーを概略的に示す斜視図である。

【図10】図10は、図2に示した光走査装置の出射ミ

31

ラーの調整機構を概略的に示す斜視図である。

【図11】図11は、図1に示した画像形成装置におけるレジスト補正の原理を示す概略図である。

【図12】図12は、図1に示した画像形成装置の画像制御部のブロック図である。

【図13】図13は、この発明の光走査装置に備えられるシリンダレンズの一例を概略的に示す斜視図である。

【図14】図14は、図13に示したシリンダレンズを概略的に示す側面図である。

【符号の説明】

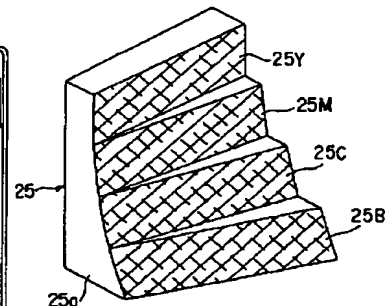
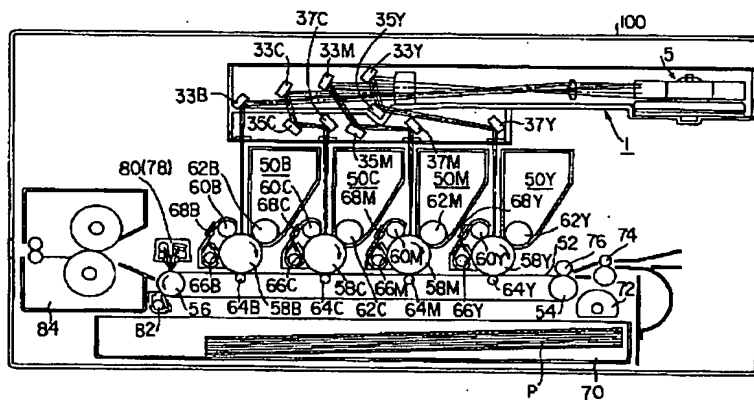
1…マルチビーム光走査装置
 3Y, 3M, 3Cおよび3B…光源
 3Ya, 3Yb…イエロー用レーザ
 3Ma, 3Mb…マゼンタ用レーザ
 3Ca, 3Cb…シアン用レーザ
 3Ba, 3Bb…ブラック用レーザ
 5…光偏向装置
 5a…ポリゴンミラー
 7Y, 7M, 7Cおよび7B…偏向前光学系
 9Y, 9M, 9Cおよび9B…有限焦点レンズ
 11Y, 11M, 11Cおよび11B…ハイブリッドシリンダレンズ

32

13…レーザ合成ミラーユニット
 15…保持部材、
 15X…位置決め部
 17Y, 17M, 17Cおよび17B…プラスチックシリンダレンズ
 19Y, 19M, 19Cおよび19B…ガラスシリンダレンズ
 30…偏向後光学系
 30a…第1の結像レンズ
 30b…第2の結像レンズ
 50Y, 50M, 50Cおよび50B…画像形成部
 58Y, 58M, 58Cおよび58B…感光体ドラム
 60Y, 60M, 60Cおよび60B…帯電装置
 62Y, 62M, 62Cおよび62B…現像装置
 64Y, 64M, 64Cおよび64B…転写装置
 66Y, 66M, 66Cおよび66B…クリーナ
 68Y, 68M, 68Cおよび68B…除電装置
 70…用紙カセット
 84…定着装置
 100…画像形成装置
 101…主制御装置

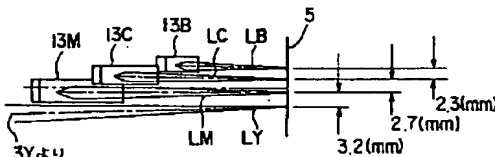
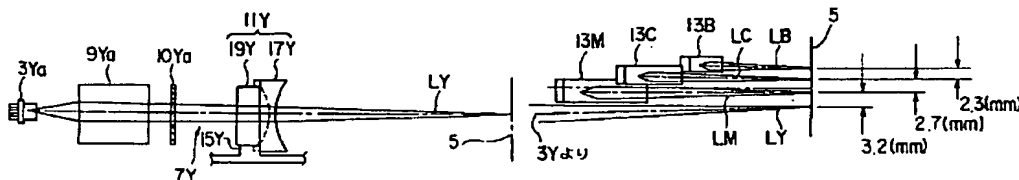
【図1】

【図9】

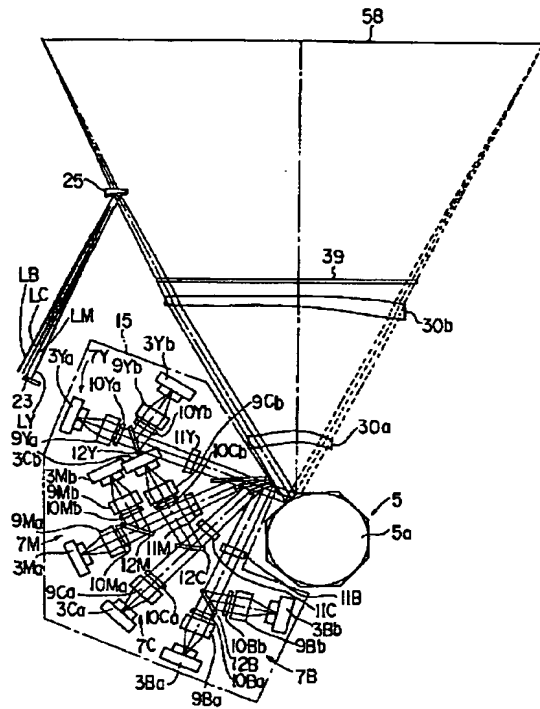


【図3】

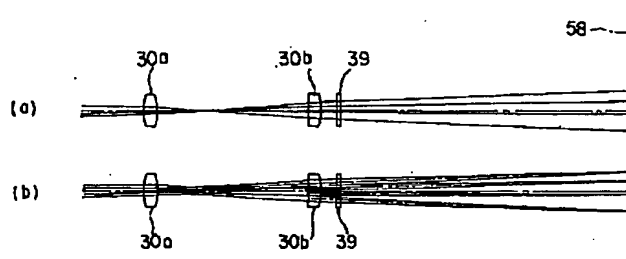
【図4】



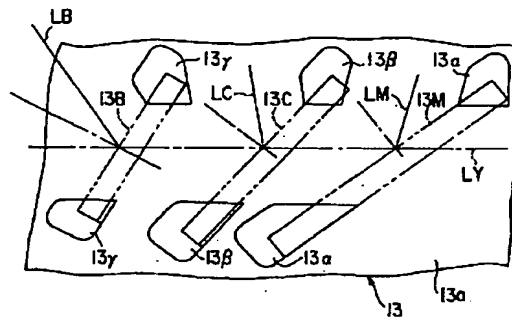
【図2】



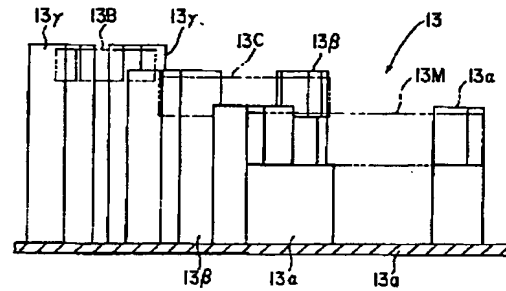
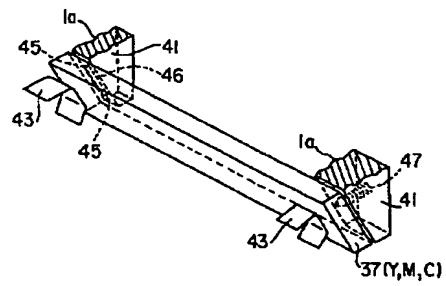
【図 6】



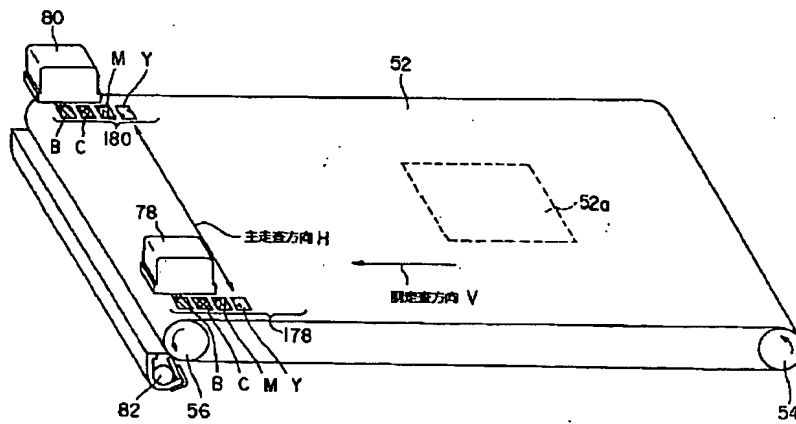
【図 8】



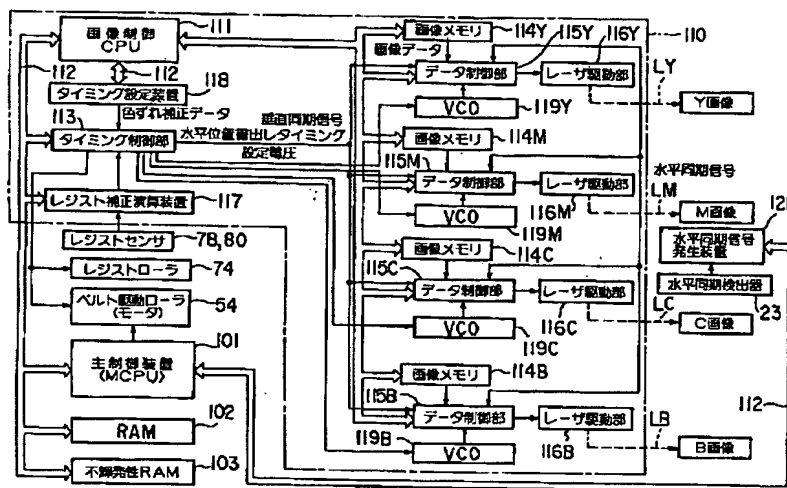
【図 10】



【図 11】



【图 1 2】



【图 13】

